

Helsinki/29.4.2004

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 10 MAY 2004

WIPO

PCT



Hakija  
Applicant

Sandvik Tamrock Oy  
Tampere

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20030439

Tekemispäivä  
Filing date

25.03.2003

Kansainvälinen luokka  
International class

G05D

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Järjestely miehittämättömän kaivosajoneuvon yhteydessä"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

*Marketta Tehikoski*  
Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kaupp- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

BEST AVAILABLE COPY

## Järjestely miehittämättömän kaivosajoneuvon yhteydessä

### Keksinnön ala

Keksinnön kohteena on menetelmä miehittämättömän kaivosajoneuvon paikoittamiseksi ennalta määrättyyn asemaan, jota kaivosajoneuvoa ohjataan ohjausjärjestelmän avulla, johon kuuluu ainakin kaivosajoneuvossa oleva ensimmäinen ohjausyksikkö, kaivosajoneuvon ulkopuolinen toinen ohjausyksikkö sekä tiedonsiirtoyhteys mainittujen ohjausyksiköiden välillä, ja jossa menetelmässä: ajetaan kaivosajoneuvoa ohjausjärjestelmänsä ohjaamana kohti ennalta määrättyä asemaa; sekä valvotaan ainakin kaivosajoneuvon nopeutta sekä kaivosajoneuvon ajovoimansiirron nopeutta.

Edelleen keksinnön kohteena on järjestelmä miehittämättömän kaivosajoneuvon paikoittamiseksi ennalta määrättyyn asemaan, joka järjestelmä käsittää ainakin: ohjausjärjestelmän, johon kuuluu ainakin kaivosajoneuvossa oleva ensimmäinen ohjausyksikkö, kaivosajoneuvon ulkopuolinen toinen ohjausyksikkö sekä tiedonsiirtoyhteys mainittujen ohjausyksiköiden välillä; ja väli-  
neet kaivosajoneuvon nopeuden sekä kaivosajoneuvon ajovoimansiirron nopeuden valvomiseksi.

Vielä on keksinnön kohteena järjestelmä miehittämättömän kaivosajoneuvon paikoittamiseksi ennalta määrättyyn asemaan, joka järjestelmä käsittää ohjausjärjestelmän, johon kuuluu ainakin kaivosajoneuvossa oleva ohjausyksikkö.

### Keksinnön tausta

Kaivoksissa käytetään yhä enenevässä määrin erilaisia miehittämättömiä kaivosajoneuvoja, joita ohjataan kauko-ohjatusti valvomosta tai jotka voivat toimia kaivoksessa itsenäisesti oman navigointijärjestelmänsä ja ajoneuvoille annettavan suunnitelman mukaisesti. On tilanteita, joissa miehittämättömät kaivosajoneuvot tulee pystyä paikoittamaan tarkasti. Esimerkiksi kuljetusajoneuvot ja toisaalta lastausajoneuvot on louhitun kiviaineksen lastauksen onnistumiseksi paikoitettava tiettyyn asemaan lastauspaikalla. Tämä asettaa suuria vaatimuksia miehittämättömien kaivosajoneuvojen ohjausjärjestelmille. Erittäin tarkkaan paikoitukseen pystyvien ohjausjärjestelmien rakentaminen vaativiin kaivosolosuhteisiin on kuitenkin hyvin vaikeaa ja kallista. Lisäksi ohjausjärjestelmästä muodostuu helposti monimutkainen ja herkkä häiriöille.

## Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen ja parannettu järjestely miehittämättömän kaivosajoneuvon paikoittamiseksi hyvin tarkasti ennalta määrättyyn asemaan.

5           Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että ajetaan kaivosajoneuvo normaalia ajonopeutta selvästi pienemmällä nopeudella vasten ainakin yhtä fyysistä estettä, joka on sovitettu ennalta määrättyyn asemaan, ja että pysäytetään kaivosajoneuvo kun ajovoimansiirron nopeuden suhde kaivosajoneuvon nopeuteen ylittää ennalta määritellyn raja-arvon.

10           Keksinnön mukaiselle järjestelmälle on tunnusomaista se, että järjestelmä käsittää lisäksi: ennalta määrättyyn asemaan sovitetun ainakin yhden fyysisen esteen, jota vasten kaivosajoneuvo on sovitettu ajettavaksi; sekä välineet kaivosajoneuvon pysäyttämiseksi kun kaivosajoneuvon ajovoimansiirron nopeuden suhde ajoneuvon nopeuteen ylittää ennalta määritellyn raja-arvon.

15           Eräälle toiselle keksinnön mukaiselle järjestelmälle on tunnusomaista se, että järjestelmä käsittää lisäksi: ennalta määrättyyn asemaan sovitetun ainakin yhden fyysisen esteen, jota vasten kaivosajoneuvo on sovitettu ajettavaksi; välineet kaivosajoneuvon ajovastuksen määrittämiseksi mainittua estettä lähestyttäessä; sekä edelleen välineet kaivosajoneuvon pysäyttämiseksi, kun  
20           ajovastus ylittää ennalta määritellyn raja-arvon.

            Keksinnön olennainen ajatus on, että miehittämätöntä kaivosajoneuvoa ajetaan normaalia ajonopeutta selvästi pienemmällä nopeudella kohti fyysistä estettä, joka on sijoitettu ennalta määrättyyn paikkaan. Samanaikaisesti tarkkaillaan kaivosajoneuvon nopeutta sekä ajoneuvon ajovoimansiirrolta  
25           välitettävää nopeutta. Kun kaivosajoneuvo kohtaa mainitun esteen, vastustaa este ajoneuvon etenemistä. Ajovastuksen seurauksena muodostuu kaivosajoneuvon nopeuden ja ajovoimansiirron nopeuden välille nopeusero. Kaivosajoneuvon ohjausjärjestelmään on asetettu raja-arvo mainitulle nopeuserolle. Ohjausjärjestelmän havaitessa raja-arvon ylittymisen, järjestelmä päättelee, että  
30           kaivosajoneuvo on ajettuna vasten estettä, jonka jälkeen ohjausjärjestelmä pysäyttää ajoneuvon.

            Keksinnön etuna on, että paikoitusjärjestelmä on varsin yksinkertainen toteuttaa. Lisäksi järjestelmä on luotettava, koska paikoitus perustuu fyysisen esteen käyttöön. Esteen paikka määrittää tarkan paikoituskohdan, jolloin  
35           paikan määrittämisessä ei tarvita välttämättä monimutkaisia paikannusjärjestelmiä ja raskasta paikkatiedon prosessointia. Edelleen järjestelmässä ei tarvita

vikaantumisherkkiä lähestymisantureita ja vastaavia komponentteja. Yksinkertaisuutensa ansiosta keksinnön mukainen järjestelmä on vielä hinnaltaan edullinen. Lisäksi keksinnön mukaista järjestelmää voidaan suhteellisen helposti soveltaa jo nykyisissä käytössä olevissa miehittämättömissä kaivoksissa.

5           Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että tarkkaillaan ajoneuvon vetävien pyörien nopeutta, ja mikäli ainakin yhden vetävän pyörän nopeuden ja ajoneuvon nopeuden välinen nopeusero ylittää ennalta määrätyn rajan, päätellään kaivosajoneuvon olevan estettä vasten. Ajoneuvon nopeus voidaan määrittää vapaasti pyörivien pyörien nopeutta  
10 tarkkailemalla. Pyörien nopeuksien tarkkailu on suhteellisen yksinkertaista.

Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että lähestytään estettä hidastuvalla nopeudella. Tällöin ajoneuvon törmäys esteeseen ei aiheuta vaurioita ajoneuvoon eikä esteeseen.

Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se,  
15 että kaivosajoneuvon ainakin yksi pyörä ajetaan vasten estettä.

Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että kaivosajoneuvon runko ajetaan vasten estettä.

### **Kuvioiden lyhyt selostus**

Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa  
20           kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista miehittämätöntä kaivosajoneuvoa sivulta päin nähtynä ja paikoitettuna keksinnön mukaisella tavalla ennalta määrättyyn asemaan,

kuvio 2 esittää kaavamaisesti ja ylhäältä päin nähtynä erästä lastauspaikkaa, jossa sovelletaan keksinnön mukaista paikoitusta,

25           kuvio 3 esittää kaavamaisesti ja sivulta päin nähtynä keksinnön mukaisen ratkaisun erästä suoritusmuotoa, ja

kuvio 4 esittää kaavamaisesti keksinnön mukaisen järjestelmän erästä toista suoritusmuotoa.

Kuvioissa keksintö on esitetty selvyiden vuoksi yksinkertaistettuna.  
30 Samankaltaiset osat on merkitty kuvioissa samoilla viitenumeroilla.

### **Keksinnön yksityiskohtainen selostus**

Kuviossa 1 on esitetty miehittämätön kaivosajoneuvo 1, tässä tapauksessa lastausajoneuvo 1a, joka on eräänlainen pyöräkuormaaaja, jonka etuosassa olevalla kauhalla 2 voidaan siirtää louhittua materiaalia paikasta toiseen sekä lastata sitä muille kuljetusvälineille kuten kuljettimille ja kuljetusajo-  
35

neuvoille 1b. Kaivosajoneuvossa 1 on ensimmäinen ohjausyksikkö 3, joka on yhteydessä ulkopuoliseen toiseen ohjausyksikköön 4 tiedonsiirtoyhteyden 5 avulla. Toinen ohjausyksikkö 4 voi olla sovitettuna esimerkiksi kaivoksen ulkopuolella olevaan valvomoon 6. Sekä ensimmäinen ohjausyksikkö 3 että toinen ohjausyksikkö 4 voivat olla tietokoneita, joissa voidaan ajaa kaivosajoneuvon ohjaamiseen tarkoitettuja tietokoneohjelmia. Tiedonsiirtoyhteys 5 ohjausyksiköiden 3 ja 4 välillä voi olla langaton tai langallinen.

Kuviossa 1 lastausajoneuvo 1a on paikoitettuna estettä 7 vasten, sopivan etäisyyden päähän kaatokuilusta 8, johon lastausajoneuvon 1a kauha 2 on tarkoitettu tyhjennettäväksi. Este 7 on sijoitettu etäisyyden  $L_1$  päähän kaatokuilusta 8, jolloin kiviaines 9 voidaan pudottaa kauhasta 2 suoraan kuiluun 8 tai esimerkiksi kuljettimelle. Etäisyyteen  $L_1$  vaikuttaa pääasiassa lastausajoneuvon 1a oma ulottuvuus. Esteen 7 korkeus  $H$  on mitoitettu niin, että kauha 2 voidaan ilman vaikeuksia ajaa sen ylitse. Kun ajoneuvo 1a on ajosuunnassa A törmännyt esteeseen 7, on sen nopeus olennaisesti nolla. Sen sijaan ajoneuvon 1a vetävät pyörät 10 jatkavat pyörimistä ainakin hetken aikaa alkuperäisellä nopeudella. Sitten joko voimansiirto 20 ottaa syntyneen nopeuseron vastaan tai pyörät alkavat luistamaan ajettavalla alustalla 11. Keksinnön mukainen paikoitusjärjestelmä havaitsee ajoneuvon rungon 12 ja pyörien 10 välille syntyneen nopeuseron ylittäneen ennalta määritellyn raja-arvon ja pysäyttää koneen paikoilleen. Järjestelmä voi myös automaattisesti kytkeä ajovaihteen vapaalle ja jarrut päälle. Kaivosajoneuvo 1 poistuu tästä asemasta vasta saatuaan ohjausyksiköltä 3 siihen ohjeet.

Kaivosajoneuvon 1 ohjausjärjestelmään voidaan asettaa raja-arvo sallitulle nopeuserolle. Ajovoimansiirron 20, kuten vaihteiston, vetävien pyörien 10 ja muiden valvottavien komponenttien nopeuden sallittu nopeusero suhteessa ajoneuvon nopeuteen voidaan määrittää niin, että esimerkiksi alustan 11 pinnan laadusta ja ajoneuvon 1 ohjauksesta johtuvia nopeuden muutoksia ei tulkita estettä 7 vasten paikoitukseksi. On mahdollista, että nopeuksien valvonta kytketään päälle vasta, kun kaivosajoneuvo 1 aloittaa lähestymisen estettä kohti.

Edelleen ohjausjärjestelmä voi olla sovitettu tarkkailemaan kaivosajoneuvon 1 moottorin 30 kierroslukua. Kun kaivosajoneuvon 1 ajetaan tietyllä vaihteella, yleensä pienimmällä vaihteella vasten estettä 7, kasvaa ajovastus, minkä seurauksena voi kaivosajoneuvon 1 voimansiirtoon 20 kuuluva luistonestojärjestelmä alkaa rajoittaa pyörille välitettävää momenttia. Esimerkiksi

momentin muunnin, kytkin tai vastaava voimansiirtoon kuuluva komponentti voi olla sovitettu luistamaan. Kun kuormitus tällöin pienenee, voi moottorin 30 kierrosluku kasvaa. Ohjausjärjestelmä havaitsee kierrosluvun kasvamisen ja pysäyttää kaivosajoneuvon 1.

- 5           Keksinnön mukainen paikoitusjärjestelmä voi olla tietokoneohjelma, joka voidaan suorittaa kaivosajoneuvon ohjausjärjestelmään kuuluvassa tietokoneessa. Tietokoneohjelma voi olla tallennettuna ohjausjärjestelmän muistiin tai se voidaan ladata sinne joltakin muistilaitteelta tai tietoverkosta.

- 10           Kuviossa 2 on esitetty eräs lastauspaikka 13, jossa kuljetusajoneuvo 1b eli ns. dumpperi on paikoitettuna keksinnön mukaisella tavalla ennalta määrättyyn paikkaan odottamaan lastausta. Lastauspaikassa 13 on ensimmäinen este 7a, jota vasten kuljetusajoneuvo 1b on ajettu suunnassa A'. Edelleen on lastauspaikkaan 13 järjestetty toinen este 7b, jota kohti lastausajoneuvoa 1a ajetaan suunnassa A'', eli poikkisuunnassa kuljetusajoneuvoon 1b nähden.
- 15   Näin lastausajoneuvo 1a ja kuljetusajoneuvo 1b saadaan paikoitettua tarkasti ennalta määrättyyn asemaan toistensa suhteen, jolloin lastausajoneuvon 1a kauha 2 saadaan tarkasti tyhjennettyä kuljetusajoneuvon 1b lavalle 14. Järjestelmän etuna on se, että siinä ei vaadita monimutkaisia välineitä ajoneuvojen paikkojen määrittämiseksi. Kaivosajoneuvot 1 paikoitetaan niiden pituussuunnassa, joko eteenpäin ajamalla tai vaihtoehtoisesti peruuttamalla. Ohjausjärjestelmä pitää huolen siitä, että ajoneuvot tulevat paikoitettua sivusuunnassa oikein.
- 20

- Kuviossa 3 kaivosajoneuvon 1 pyörä 10 ajetaan katkoviivalla esitetyllä tavalla vasten fyysistä estettä 7. Tässä tapauksessa este 7 on mitoitettu
- 25   niin matalaksi, etteivät kaivosajoneuvon 1 lava 14, kauha 2 tai runko 12 osu siihen. Toisaalta esteen 7 korkeuden tulee olla sellainen, että pyörä 10 ei voi nousta sen yli. Umpikuminen tai ilmalla täytetty pyörä 10 voi joustaa jonkin verran osuessaan estettä 7 vasten, ja pyörä 10 voi siten jonkin verran vaimentaa törmäysvoimia. Edelleen, koska kaivosajoneuvon 1 ohjausjärjestelmä tietää
- 30   esteen sijainnin, voi ajoneuvo 1 lähestyä estettä 7 pienenevällä nopeudella. Mitä lähempänä estettä 7 ollaan, sitä pienempi on ajoneuvon 1 nopeus. Nopeutta voidaan pienentää jatkuvasti tai vaihtoehtoisesti portaittain.

- Kuviossa 3 on vielä esitetty järjestely, jossa kaivosajoneuvon 1 nopeutta valvova elin 15 ja vastaavasti ajoneuvon vetävien pyörien 10 nopeutta
- 35   valvovat yksi tai useampi elin 16 välittävät mittausdataa ensimmäiselle ohjausyksikölle 3, joka mittausdatan perusteella laskee ajoneuvon 1 ja pyörien 10 vä-

liset nopeuserot ja vertaa niitä ohjausyksikölle 3 ennalta annettuihin raja-arvoihin. Vaihtoehtoisesti voidaan tarkkailla ajoneuvon nopeutta ja ajovoimansiirron 20 komponenttien, kuten vaihteiston, kautta välitettävää nopeutta. Edelleen voidaan mitata ajoneuvon moottorin kierrosnopeus ja käytettävän ajovaihteen perusteella selvittää ajovoimansiirron 20 nopeus. Ajoneuvon 1 nopeus voidaan määrittää esimerkiksi mittaamalla vapaasti pyörivien pyörien nopeus. Edelleen voidaan käyttää sopivia mittalaitteita kuten laseria ja tutkaa. Vielä on mahdollista määrittää ajoneuvon 1 nopeus vertaamalla ajoneuvosta 1 välitettävää videokuvaa kaivoksen pinnan muodosta toiseen videokuvaan, joka on tal-

5 lennettu ohjausjärjestelmän muistiin. Mainittakoon, että paikoitusjärjestelmä voi käyttää hyväksi luistonestojärjestelmän antureita ja mahdollisia muita nopeuden mittaamiseen liittyviä laitteita.

Kuviossa 4 kaivosajoneuvon runko 12 on ajettu vasten estettä 7. Kuten kuviosta 4 nähdään, este 7 voi olla kaivoksen lattialle 11 sovitettu kiinteä

15 seinämä tai reunus, esimerkiksi betonista valettu rakenne. Kuten kuviosta nähdään, voi kaivosajoneuvossa 1 olla puskuri 17, joka on varustettu vaimentimella 18. Vaimentimen 18 ansiosta kaivosajoneuvon 1 ja esteen 7 välinen kontakti voi olla pehmeämpi. Vaihtoehtoisesti este 7 voidaan varustaa jollakin sopivalla vaimentimella.

20 Este 7 voi olla muodostettu haluttuun paikkaan kiinteästi, esimerkiksi betonista valamalla, tai vaihtoehtoisesti este voi olla liikuteltavissa oleva rakenne, joka pysyy paikoillaan joko oman massansa ansiosta, tai este 7 voi olla varustettu sopivilla kiinnityselimillä, jotka ottavat paikoituksessa muodostuvat törmäysvoimat vastaan ja estävät esteen 7 siirtymisen kaivosajoneuvon 1 ajosuunnassa A. On myös mahdollista järjestää este 7 niin, että sitä voidaan siirtää kauko-ohjatusti. Tällöin este 7 voidaan esimerkiksi laskea hydraulisylinterillä alas kuljetusajoneuvon 1b edestä, kun lastaus on valmis. Tällöin ajoneuvoa voidaan alkaa ajamaan lastauspaikalta purkupaikkaan ilman, että ajoneuvoa joudutaan peruuttamaan.

30 Edelleen voidaan keksinnön mukaista järjestelmää käyttää miehittämättömän kaivosajoneuvon ajamiseksi referenssipisteeseen. Miehittämättömään kaivokseen voidaan muodostaa esitetyn kaltaisia esteitä, joiden paikka on ohjausjärjestelmän tiedossa. Kun kaivosajoneuvo on ajettuna estettä vasten, voidaan kaivosajoneuvon tarkka sijainti päivittää ohjausjärjestelmälle.

35 Edelleen voidaan keksinnön mukaista menetelmää hyväksikäyttäen kaivosajo-

neuvo paikoittaa huoltoja sekä akkujen lataamista varten ennalta määrättyyn paikkaan kaivoksessa.

5 Kaivosajoneuvon ajovastusta voidaan mitata muillakin tavoilla, kuin mitä edellä on esitetty. Eräs mahdollisuus on mitata voimansiirron välittämää momenttia. Toinen mahdollisuus on monitoroida luistonestojärjestelmään kuuluvia kytkimiä ja muita voimansiirron komponentteja. Vielä eräs kolmas mahdollisuus on varustaa kaivosajoneuvon puskuri tai vastaava voiman tunnistimilla, jotka työntyessään estettä päin havaitsevat ajovastuksen kasvaneen.

10 Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.



### Patenttivaatimukset

1. Menetelmä miehittämättömän kaivosajoneuvon paikoittamiseksi ennalta määrättyyn asemaan, jota kaivosajoneuvoa (1, 1a, 1b) ohjataan ohjausjärjestelmän avulla, johon kuuluu ainakin kaivosajoneuvossa oleva ensimmäinen ohjausyksikkö (3), kaivosajoneuvon ulkopuolinen toinen ohjausyksikkö (4) sekä tiedonsiirtoyhteys (5) mainittujen ohjausyksiköiden (3, 4) välillä, ja jossa menetelmässä:
- ajetaan kaivosajoneuvoa (1, 1a, 1b) ohjausjärjestelmänsä ohjaamana kohti ennalta määrättyä asemaa; sekä
- 10 valvotaan ainakin kaivosajoneuvon nopeutta sekä kaivosajoneuvon ajovoimansiirron (20) nopeutta, t u n n e t t u siitä,
- että ajetaan kaivosajoneuvo (1, 1a, 1b) normaalia ajonopeutta selvästi pienemmällä nopeudella vasten ainakin yhtä fyysistä estettä (7, 7a, 7b), joka on sovitettu ennalta määrättyyn asemaan, ja
- 15 että pysäytetään kaivosajoneuvo (1, 1a, 1b) kun ajovoimansiirron (20) nopeuden suhde kaivosajoneuvon nopeuteen ylittää ennalta määritellyn raja-arvon.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että valvotaan vetävien pyörien (10) nopeutta, ja
- 20 että pysäytetään kaivosajoneuvo (1, 1a, 1b) kun ainakin yhden vetävän pyörän (10) nopeuden suhde kaivosajoneuvon (1, 1a, 1b) nopeuteen ylittää ennalta määritellyn raja-arvon.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että valvotaan kaivosajoneuvon (1, 1a, 1b) moottorin (30) kierroslukua, kun ajetaan tietyllä ajovoimansiirron (20) vaihteella vasten estettä (7), ja
- 25 että pysäytetään kaivosajoneuvo (1, 1a, 1b) kun moottorin (30) kierrosluvun ja kaivosajoneuvon nopeuden suhde ylittää raja-arvon, joka on määritetty käytettävän vaihteen mukaan.
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ajetaan kaivosajoneuvoa (1, 1a, 1b) pienenevällä nopeudella kohti estettä (7, 7a, 7b).
- 30 5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ajetaan kaivosajoneuvon (1, 1a, 1b) ainakin yksi pyörä (10) vasten estettä (7, 7a, 7b).

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ajetaan kaivosajoneuvon (1, 1a, 1b) runko (12) vasten estettä (7, 7a, 7b).

7. Järjestelmä miehittämättömän kaivosajoneuvon paikoittamiseksi  
5 ennalta määrättyyn asemaan, joka järjestelmä käsittää ainakin:

ohjausjärjestelmän, johon kuuluu ainakin kaivosajoneuvossa oleva ensimmäinen ohjausyksikkö (3), kaivosajoneuvon ulkopuolinen toinen ohjausyksikkö (4) sekä tiedonsiirtoyhteys (5) mainittujen ohjausyksiköiden (3, 4) välillä; ja

10 välineet kaivosajoneuvon (1, 1a, 1b) nopeuden sekä kaivosajoneuvon ajovoimansiirron (20) nopeuden valvomiseksi,

t u n n e t t u siitä, että järjestelmä käsittää lisäksi:

ennalta määrättyyn asemaan sovitettun ainakin yhden fyysisen esteen (7, 7a, 7b), jota vasten kaivosajoneuvo (1, 1a, 1b) on sovitettu ajettavaksi;  
15 sekä

välineet kaivosajoneuvon (1, 1a, 1b) pysäyttämiseksi kun kaivosajoneuvon ajovoimansiirron (20) nopeuden suhde ajoneuvon nopeuteen ylittää ennalta määritellyn raja-arvon.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä,  
20 että järjestelmään kuuluu elimet (16) ajoneuvon vetävien pyörien (10) nopeuden valvomiseksi ja ajovoimansiirron (20) nopeuden määrittämiseksi.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että järjestelmään kuuluu välineet kaivosajoneuvon (1, 1a, 1b) moottorin kierrosluvun valvomiseksi, ja

25 että järjestelmä on sovitettu pysäyttämään kaivosajoneuvon (1, 1a, 1b) kun moottorin (30) kierrosluvun ja kaivosajoneuvon nopeuden suhde ylittää raja-arvon, joka on määriteltä käytettävän vaihteen mukaan.

10. Järjestelmä miehittämättömän kaivosajoneuvon paikoittamiseksi ennalta määrättyyn asemaan, joka järjestelmä käsittää ohjausjärjestelmän, johon kuuluu ainakin kaivosajoneuvossa (1, 1a, 1b) oleva ohjausyksikkö (3),  
30

t u n n e t t u siitä, että järjestelmä käsittää lisäksi:

ennalta määrättyyn asemaan sovitettun ainakin yhden fyysisen esteen (7, 7a, 7b), jota vasten kaivosajoneuvo (1, 1a, 1b) on sovitettu ajettavaksi;

35 välineet kaivosajoneuvon (1, 1a, 1b) ajovastuksen määrittämiseksi mainittua estettä (7, 7a, 7b) lähestyttäessä; sekä edelleen

välineet kaivosajoneuvon (1, 1a, 1b) pysäyttämiseksi kun ajovastus ylittää ennalta määritellyn raja-arvon.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että järjestelmään kuuluu välineet kaivosajoneuvon (1, 1a, 1b) nopeuden  
5 määrittämiseksi,

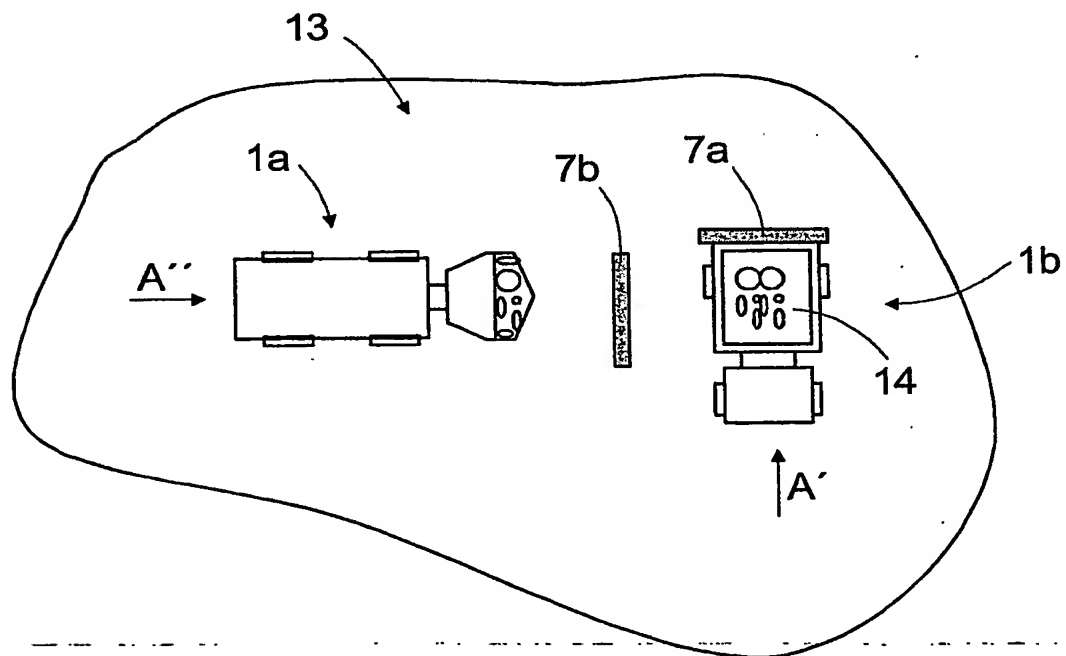
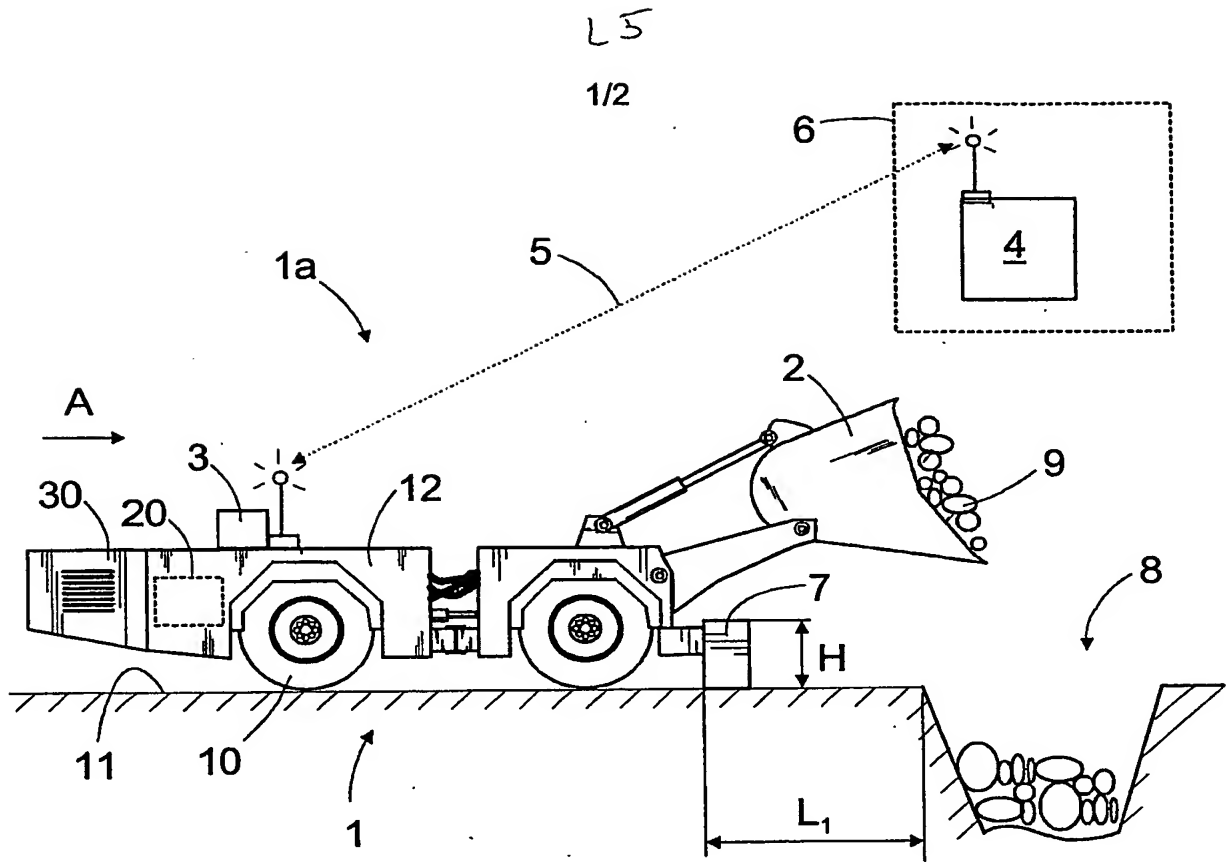
että järjestelmään kuuluu välineet kaivosajoneuvon (1, 1a, 1b) moottorin kierrosluvun valvomiseksi, ja

että järjestelmä on sovitettu pysäyttämään kaivosajoneuvon (1, 1a, 1b) kun moottorin (30) kierrosluvun ja kaivosajoneuvon nopeuden suhde ylittää  
10 raja-arvon, joka on määritelty käytettävän vaihteen mukaan.

12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että järjestelmään kuuluu elimet (16) ajoneuvon vetävien pyörien (10) nopeuden valvomiseksi ja ajovoimansiirron (20) nopeuden määrittämiseksi.

**(57) Tiivistelmä**

Keksinnön kohteena on menetelmä ja järjestelmä miehittämättömän kaivosajoneuvon paikoittamiseksi ennalta määrättyyn asemaan. Kaivosajoneuvoa (1, 1a, 1b) ajetaan pienellä nopeudella kohti fyysistä estettä (7, 7a, 7b). Kun kaivosajoneuvo (1, 1a, 1b) kohtaa esteen (7, 7a, 7b), muodostuu kaivosajoneuvon nopeuden ja ajovoimansiirron (20) välille ennalta määrättyä raja-arvoa suurempi nopeusero. Kaivosajoneuvon (1, 1a, 1b) ohjausjärjestelmä havaitsee raja-arvon ylittymisen ja pysäyttää ajoneuvon. (Kuvio 1)



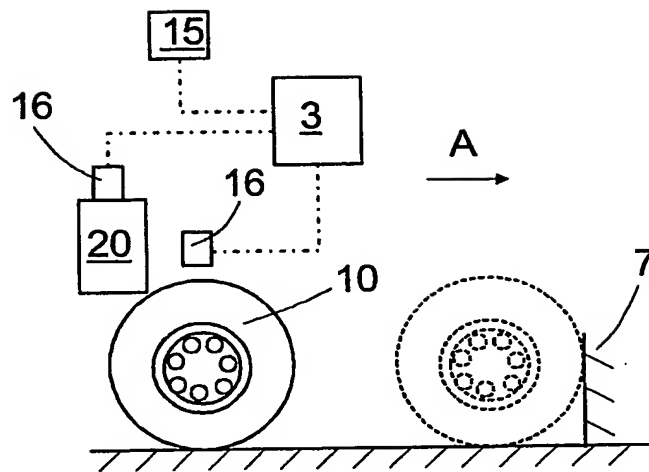


FIG. 3

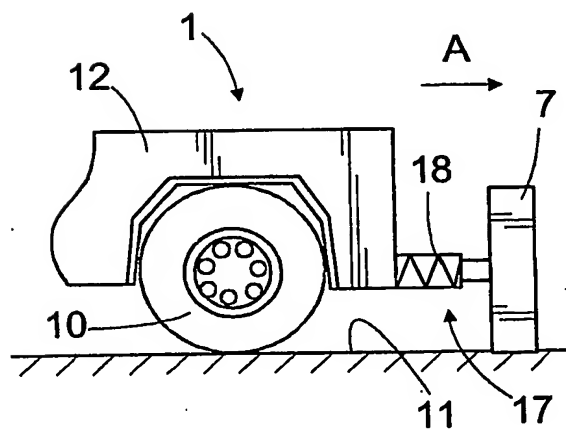


FIG. 4

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**